



網路戰：在全方位作戰中取得 電磁作戰的勝利

作者：Huba Wass de Czege 譯者：鄧炘傑備役少校

今日的軍事武力，區分出了幾個層面，有所謂道德層面的心理作戰、公共關係層面，還有最重要的，電磁作戰的層面。現代化部隊在執行各種任務時，非常依賴以現代通訊、資訊處理、自動化，以及其他快速發展中的網路技術等，來充分發揮本身優勢，克敵致勝。電磁作戰，正如其他複雜的任務一般，執行起來有其邏輯，與某些必須遵循的原則。

會讓電磁作戰在現代戰爭中佔有一席之地，除了科學層面的需要之外，一般邏輯性的理由也不可忽略。電磁戰在全方位作戰中確實可以協助我們取得優勢，但要能夠獲得可觀效益，卻非得具備高深而廣泛的專業知識不可。它的出現已經改變我們原本對網路作戰的思維，讓我們不得不用更寬廣、更前瞻的看法來面對它。要在電磁作戰這個領域贏得勝利，不但要在專業技術方面有嫺熟的技能，還必須熟知電子物理學、複雜的電腦網路行為，以及如何將這些知識運用到作戰領域中的戰術、作戰、戰略等各個層面。將它們之間加以緊密結合是成功的關鍵之一；我們必須將各種軍事作為，充分融入電磁技術，使之成為一個系統化的整體。

電磁競賽的架構

對於電磁作戰，我們可以列舉出四個標準，看能不能在這些競賽領域分別超越對手：

一、我們和對手之間，何者將資訊與科技的先進技術用在指揮部隊？何者運用起來有效又可靠（同時考量到反制對方的有效性與可靠性）？

二、何者能創造出並擊敗對方的「超效」防禦性與攻擊性「整合打擊網路」？

三、何者能將網路非正規戰術發揮得宜？

四、何者有較為強固的本土性、地區性、國家性，以及全球性資訊硬體設備防護措施？

要在前面兩個項目贏過對手，需要的是對以下各方面理論性的瞭解：

- 電腦網路大量連結的組織性衝擊。
- 資訊與作戰武力之間的關係。
- 我方網路中速效與完整性的推論邏輯。
- 「以網路為中心」戰鬥組織的推論邏輯。
- 三種不同整合打擊網路的推論邏

輯。

要在後面兩個項目中獲得勝利，則需要對網際網路「網狀」的特性有理論性的瞭解。而要想達到最佳的軍事效果，必須深入瞭解網際網路與各個作戰階層之間的關係。本篇文章將採取某些實用性的基礎理論，以整體的視野，敘述如何在後兩個項目的競賽中，對敵人取得優勢。

以電子技術強化戰力的革新作為

從作戰一開始，指揮決策就有賴指揮官腦袋裡的知識，初期特別取決於其直覺，或是來自於周遭環境中的資訊。隨著戰爭的範圍擴大，複雜度越來越高，關鍵決策就不能只依靠指揮官所見所聞來制定，轉而必須參考各方面的資訊來源；而作戰命令與戰術指導，也必須回歸指揮各項要素，依規定執行。不管這其間資訊傳輸的手段或方式為何，資訊來源都很容易遭到變造、扭曲、干擾，或者某種程度的忽略或誇大，而這些因素都會直接影響到決策與任務執行。資訊傳輸如果未予加密，敵方情報人員就很容易截收到相關訊號。密碼通常都可以被破譯，而如果信差或是文件遭敵方攔截，整個訊息傳遞系統都會因此遭到摧毀或瓦解。成吉思汗大軍在13世紀時用來傳遞緊急軍情的「驛馬快遞」系統，可以視為現代軍事資訊傳遞技術出現前，最具有代表性的成功典範。

電報在1944年首次出現，這也是電子技術首次運用在軍事通信領域。在南北戰爭那個年代，林肯總統幾乎已經可以和位於前線的葛蘭特將軍即時取得聯繫。把訊息譯成電碼變成一種必要作為，而交戰雙方也因此投入更多心力試圖加以攔截、破

解，或乾脆剪斷對方的電報線。電磁學的知識現在已經廣泛的運用在情報、戰鬥指揮、後勤系統，以及火力支援各方面。尤其最後一項火力支援，電子學目前已經開始在強化戰鬥效能和影響作戰能力上面發揮其效益。

就在第一次世界大戰爆發前，馬可尼（譯註：無線通訊之父，1874~1937）發明的無線電通訊技術，將訊號傳遞帶入一個全新的領域，使得指揮官得以遠距離將部隊迅速調動到戰況緊急地區。在二次世界大戰之前，已經可以透過無線訊號，協調作戰部隊與後勤單位的需要，將補給物資迅速移動，或是提供即時的關鍵情報。如果沒有馬可尼當年的發明，作戰有生力量諸如戰車、卡車、自走砲和飛機等，就無法迅速移動到所望位置，對戰局產生影響。這段期間，訊號情報和所謂的人為干擾無線電訊號也同時出現；就像雷達的作用一樣，電磁無線電波也可以用來偵測移動中的物體。但是雷達因為容易形成干擾波，因此在運用方面可以有各種反制手段。到了20世紀中葉，逐漸成熟的電子科技不但能夠有效的支援各種偵測工具，新型電腦具備的能力，也已經可以取代人力，在偵測和瞄準目標等重要的軍事環節發揮其強大功能。

數位自動化技術的引進，開啟了軍事通信歷史的第三章。一開始，電子計算技術提升了火力效能，但是後來這項技術逐漸轉變成為全軍事用途，使軍事作戰的各個方面和層級都使用到這項技術。1970年代時，電腦已經廣泛運用在火砲和防空部隊的火力控制系統，以及戰車、戰機上面。1980年代早期，美軍很快的進入所謂「數位化時代」。現在，我們正生活在一個資訊和網路科技無所不在的世界中；甚



至戰場上的單兵，身上都已經配備自動化資訊系統。

網際網路從此也成為軍事指揮和資訊交換的重要管道，在各種層級的辨證、文件、聲音、影像，和動態影片的獲得與處理各方面，都扮演重要角色。今日的軍事從業人員，不管是在通信、部隊掌握、火力協調、資訊蒐集與分配、監視與偵察任務的執行，或是其他軍事行動，都不可避免的大量依賴資訊科技與資訊系統。非正規敵人、交戰派系和犯罪組織，其實也有其管道和資金挹注，可以得到相同的技術與能力。而在這些技術方面獲得革命性的突破，重要性遠不如在適當時機，善用現有技術。現代化衝突中，如何在特殊狀況下，適切的整合與運用這些技術，對戰局會有相當重大的影響。

當軍事情報單位在1960年代末期成立之初，美國陸軍在軍事情報營下轄的軍事情報連和電子作戰連之下，挑選優秀成員成立了電戰分遣隊。另一方面，蘇聯當時以更積極的腳步，成立了可單獨作業的無線電電子作戰營，以及其他一些電子欺敵單位。蘇聯把這些單位，當作電子作戰組織，在部隊實施演習時的影子單位；而美國則把這些單位，同時視作情報蒐集和電子作戰單位。即使後來美國進一步成立了「戰鬥電子作戰與情報營」，我們還是同時賦予這些單位情報和電子作戰雙重任務。美軍這些單位的配備較傾向於多功能，一方面是預算考量，一方面也是因為我們把這些裝備定位為軍事情報資產。即使如此，依照準則規定，電子作戰單位的任務，還是要經過作戰參謀出面協調。

1980年代和1990年代初期，是所謂指揮管制作戰最常被討論到的期間，其重點則是集中在戰術攻擊與軍事設施的防禦。

指揮管制作戰主要的討論重點是在指揮所、指揮所之間的通信以及偵測設備。這種觀點不能說有錯，只是含括範圍不夠廣闊。它沒有設想到電腦系統可以整合攻擊與防禦的特性，而且這種特性老早就已經廣泛運用在軍事網路之中。

1990年代中葉，世界各地的軍事思想家，一直試圖推廣這方面的概念。剛開始他們是透過先進國家的作戰思維來看這個問題，發現控制自動化武器系統的固定軍事建物和先進的指揮所內，擺滿了電腦。從這種現象可以看出，軍方人員執行任務，非常依賴通訊科技和間諜衛星。從這裡可以發現，這些先進國家甚至將資訊基礎設施，視為最進步的20世紀國家必須具備的工業與運輸設施。一些人甚至以為，某些敵人透過國家力量牢牢控制住的廣播媒體，可以作為設法瓦解，或是加以操縱的高價值目標。電腦網路作戰中，把新的道德規範加進去，看來是有其必要的。

美軍後來發展出一種新的概念，叫做「資訊作戰」。其他國家也有類似的概念，只是用了稍有不同的術語來表達它而已。資訊作戰的要點，是要能夠在資訊領域，靠著技術優勢和心理作戰的緊密結合，達成「資訊優勢」以及「決策優勢」；套句準則上的敘述，就是：「影響、瓦解、破壞或是奪取敵人的人員或自動決策系統，同時妥善保護我方的決策系統。」

要用這種思維來處理複雜難懂又牽涉廣泛的問題，其實有點不切實際；尤其這些問題又與本質截然不同的心理學、電磁學等專業糾結在一起。資訊作戰結合了人們一般的思維邏輯和自動化決策系統。然而因為所牽涉到的各個專業都甚為複雜，



1912年時位於紐約的馬可尼無線電學校，兩位發報員正在抄錄從海上船艦傳輸過來的訊號

如果只專注在決策制訂這個層面來看待資訊作戰，確實限制了它的架構發展。

雖然在資訊作戰的領域中，「決策優勢」是達成作戰勝利的方式之一，但是在這方面處於劣勢的敵人，還是可以運用很多方式設法抵銷我們的優勢。比如說——

- 敵人會如何將資訊技術和資訊本身的特質，運用在戰力的強化方面？

- 要防護我方的資訊技術優勢，會動用到哪些有用的系統策略和原則？

- 要創造或擊敗「超越一般用途的」指揮管制網路，比如高效能攻擊、防禦以及「防衛性的攻擊網路」，會動用到哪些策略和原則？

- 要反制非國家敵人對網際網路無所忌憚的用於組織、招募、宣傳和攻擊，會動用到哪些策略和原則？

- 要反制敵國或非國家敵人使用網際網路的力量，來操縱或破壞各國或全球性的民間資訊設施，會動用到哪些策略和原則？

自動化的網路與戰鬥能力

經過強化的資訊科技可以大幅提升

指揮與戰鬥能力。如果能有效的運用，資訊科技可以讓部隊的指揮管制架構適切的處理不確定、且變化萬端的戰場狀況，在極短的反應時間辨認並利用機勢。資訊技術可以將原本的作業程序重新編排，甚至改變原本工作的本質；而各種資訊技術的妥善搭配，可以在戰場上廣泛的向友軍分享對戰況的瞭解、提供更為即時的相關訊息，甚至可以自動更新戰場狀況，在計畫擬定時獲得更多協助。在現代部隊之中，一

人決策的平臺，在執行戰術協調或快節奏作戰時，已經遠遠不如透過電腦網路來得有效。透過電腦網路，指揮官也更能有效的運用其轄下各兵種，執行協同作戰。

資訊與戰鬥力。有人說「資訊就是力量」已經變成一種陳腔濫調——但這句話指的，不過就是更多的資訊，可以掌握更多力量，間接影響情勢的發展。但是這種概念容易引起誤解。充分的瞭解現代資訊的邏輯與原則，確實可因此擁有影響現狀的能力。但問題是：資訊如何能影響戰鬥力？戰鬥力很難用單一術語或是直接量化清楚的表達，有時它是一種比較的概念——與敵人的戰鬥力作比較，而且在不同的時間、空間因素下，會有不同的比較結果。指揮官與部隊在所處不同的環境之下，面對敵人所採取的各種作為，必須將其能力或能量適切轉化成戰鬥力，將最後結果導向對我有利的狀況。

與任務及內部流通有關的資訊，如果透過指揮的有效運作，不但可以協助制訂出完整的決策，賦予部隊明確方向、有效管制演習調動，還可對部隊安全提供更多



一層保障。如果欠缺相關資訊或是資訊不夠完整，就會給予敵人可乘之機、限制了部隊的行動，進而部隊調動也會失去方向，很容易讓部隊暴露於敵人火力威脅之下。比較特別的是，唯有正確且具相關性的資訊，在面對急迫狀況時才能發揮作用，也才能衍生出後續源源不絕的正確資訊。由此觀之，正確資訊在物質層面，確實能左右任務的成敗。

資訊可以藉著向外投射，維持良好的公共關係，讓作戰區域原本對我友好的民眾，繼續對我們提供支援。同樣的，如果指揮官運用得當，資訊的傳布還可以脅迫、威嚇、困惑、誤導敵人，甚至對其施予意料之外的打擊。以上敘述的兩種狀況中，不論是一般社會大眾還是敵人，都無法選擇要接受或拒絕哪些我們對其散播的資訊。他們對這些資訊的取舍，一般都是先考量到其指揮官往後的行動傾向，其次是行動之後會有些什麼褒貶，最後才考慮到先前做過的承諾。而每次運用這些方式傳播資訊，總還是會被許多因素影響到傳播的效果；這些因素包含文化、教育，以及社會上值得信賴人士的口頭宣示。

環境的複雜性不只凸顯資訊正確與否的重要性，也顯現了正確資訊來源的特定功能與目的。很重要的一點是，正確資訊的部內流通，必須要能傳達到組織裡最基層的單位與個人；在特定情況之下，交戰雙方何者的資訊流通較為快速便捷，往往就能掌握住優勢。同樣的，將敵人的正確資訊予以攔截，重要性等同於蒐集到關乎敵情的重要資訊。現階段而言，要獲致上述的資訊優勢，有賴於在各種不同狀況下交互運用人造衛星、各種感測、分析儀器，以及人員情報。

舉個例子來說，在一次伏擊行動開始之前，只有少數參與伏擊的人員知道這次行動，因此伏擊一方就掌握了資訊優勢。但是只要在伏擊行動開始前很短的時間，被伏擊的一方覺察出了風吹草動，即使因為準備不及，可能在遭受猝然攻擊之初亂了陣腳；但隨著情況繼續發展，被伏擊一方在逐漸掌握情況之後，靠著事先的充分準備和精良訓練，還是有機會可以扭轉不利情勢，妥善因應並擊退敵人的伏擊行動。

策劃行動。掌握了特定環境中的諸般因素之後，是否擁有適用的科技工具就變得很重要。有些訊息可以成為指揮官在決策時的重要依據，但如果訊息來自對方陣營，可能就必須詳加查證。瞭解作戰環境的動態發展，可以幫助我們在意想不到的狀況下，策劃出有效的行動綱領。依據確切狀況所擬定的作戰構想，經常會遭到挫敗。即使指揮官相信我方已經掌握了充足的資訊，但是如果能夠對不確定的部分反覆推敲、評估，相信仍有助於衍生出更多確保任務成功執行的正確資訊與推論。永遠不要把所謂「資訊優勢」當作成功執行任務的先決條件，因為這只會誤導我們掉入一切情況都是那麼確定的泥淖中。戰場上沒有什麼東西是確定的，因為我們永遠不知道敵人心裡在想什麼。

不管在任何狀況下，指揮官都必須很清楚自己掌握了多少戰場實況，並以此作為發號施令的依據。掌握了狀況的最大好處，就是可以從容不迫的採取行動。所謂「從容不迫」在美國陸軍準則裡的解釋，就是指揮者已經充分瞭解當前情況、機會與困難，當必須採取行動時，僅預留相對少數的兵力用來應付緊急而不確定的狀況，且迅速的投入大部分的資源和兵力，

使情況轉而對我有利。從容不迫的行動可以產生巨大的效應，其中最可觀的是可以節省很多時間；指揮階層藉此可以有充裕的時間，來好好策劃下一步的行動。作戰時越能從容不迫的決策或行動，越能產生出更多的正面結果。

現代戰爭任務內容的複雜性，以及敵人多變的本質，使得指揮階層要獲得可靠的資訊變得非常困難。因此我們必須具備避開陷阱、快速學習的能力，不管面對未知的困難或機會時，都能迅速反應。所謂「猝然攻擊」或「猝然防禦」這種軍事術語，是在花很多時間與敵人正面接觸那個年代，所衍生出來的。現代技術能讓指揮官在交戰雙方實際接觸之前很久，就可以充分掌握住狀況。因此，「為資訊而戰」的術語就出現了。然而，即使是在現代，與敵人的正面接觸還是獲取資訊的重要手段，尤其是在執行非正規作戰時。在這種情況下，經過妥善規劃的行動，就能夠為雙方進行接戰時，爭取「從容不迫」的空間。

換句話說，任務環境中，指揮作為如何組織起整個作戰行動，與掌握了多少正確的資訊息息相關；而各種狀況中資訊量的多寡，也會影響到作戰效率與反應時間。陸軍部隊不管是在資訊充分供應，足以從容不迫的應戰，或是在更常見的資訊不足的情況下，都必須具備適切反應、扭轉局勢的能力。

最近在指揮系統方面的長足進展，雖然不見得會將以往必須猝然實施反應的情況，變得更為從容不迫，至少可以讓情勢由「猝然反應」過渡到「從容不迫」的時間大幅縮短，在遭受不可避免的突襲時，可以儘量降低傷害。

混亂與複雜。現代部隊的軍事任務，

包含了隱藏的混亂性與難解的複雜性。要清楚區別這兩者的不同，必須要掌握非常充足的資訊。將這兩者區分出來，不但能確認如何籌劃戰術作為，也可以知道如何運用現代科技協助我們完成任務。

敵人精密而複雜的系統或許可以隱藏得很好，但即使與作戰環境融合為一體，還是可以用高科技的儀器標定出位置來。雖然靠著情報推論和現代的分析技術就可以做到這點，但是先進的偵測儀器，如果能與自動化分析工具及決策輔助系統連結起來，就可以輕易的提升搜尋能力。比起以往，靠著科技的協助，現在確實比較容易從容不迫的採取各項戰術作為。

另一方面，複雜的系統通常是依據戰場所需要的機動性、互動性和適應性等各種要求設計而成的，很難脫離戰場的互動狀態而獨自運作。但是關於那些複雜的系統，我們最為關切的是它們對於村莊、聚落、城鎮或是某些特定區域的影響。對於這些複雜難懂的系統，我們習慣上是以原先就熟知的邏輯原理來看待。這種過程會在我們心中產生概念性的圖像與敘述，而由此衍生出對狀況的理解，我們就不至於曲解事實真相。這些概念性的理解可能是我們在採取行動時最基礎的依據，但仍是需要經過驗證的假設性問題。創造這些假設性問題所必須用到的歸納、演繹和整合等技巧，是目前電腦技術仍然無法執行和模仿的。測試這些假設是否為真的最佳方式，就是採用科學方法加以驗證。要驗證這些與人性思維有關的複雜理論，所需要的絕對不只是一般的技術性資訊，必須要真正探索到人們之間微妙的互動關係。這些屬人性化程度甚高的系統，因此很難在戰場上與其他科技產品一概而論，甚至它



們所能發揮的效能，也很難用一般的感測科技或儀器加以評估。不與敵人進行任何接觸，就不可能從中獲得有價值的訊息；同樣道理，要從容不迫的執行作戰，有時候也不太可能。在目前的作戰環境中，最有可能順利完成任務的模式，就是一邊進行作戰，一邊從中獲得所需要的資訊。

有價值的資訊，其產生與評估，本身就如同科學一般，是一門專業的學問。因為在執行任務的過程中，我們不能排除有關於人性的某些不確定性；因此當採取決定性措施，要搭配運用其他方法解決問題時，這門潛藏在我們腦袋裡的專業學問，就必須抱持懷疑的態度多加測試與探索。然而，現代指揮與資訊系統的運用，可以消除環境中部分的不確定性，而且可以讓我們從匆促和驚慌狀態中，迅速穩定下來。雖然在作戰時具備充足的資訊，確實會使作戰效益大大提升，但是如果部隊能配備現代化的資訊裝備，戰力將不可同日而語；畢竟這些設備能幫助部隊在現有狀況下，將有價值的資訊充分加以

運用。

「以網路為中心」的戰鬥組織運用之原則

把監視、火力控制、精準射擊、自動分析、聯合情報，和資料運算這些革命性的技術合併起來，就會將以往戰鬥組織「以平臺為中心」的作戰型態，轉變成「以網路為中心」。過去，軍隊謹慎的維持住以平臺為中心的組織設計，是因為個別的戰鬥體，在作戰的混亂狀況中，很容易彼此失去聯繫。通力合作執行戰術通常有其可取之處，但即使如此，建構作戰平臺仍有其必要，因為這樣就不必依靠外部援助執行作戰。將每一個小單位逐一裝備或許會造成重複或浪費，不如將它們組合成較為龐大的組織，藉以形成戰力完整的平臺。

從理論上來說，如果作戰平臺內各單位能相互支援，同時避免在作戰中被各自分割開來，應該就能彼此呼應，展現出更大單位才能發揮出來的戰力與效益。同樣的原則適用於任何作戰層級。如果各單位

擁有共同作戰圖像，以及穩定可靠的通信聯繫，就能從基層單位開始，大幅強化聯合戰術的執行效能。這也就表示戰術單位能大幅強化其戰鬥力；但是一旦這種聯繫網路失效，戰力馬上就會被瓦解。

以網路來強化協同戰術運用的努力，已經透過陸軍各個旅戰鬥隊，尤其是史崔



2009年10月美國空軍一名士官於阿富汗前哨基地操作網路系統

克旅，來探索其發展的可能性。然而，類似史崔克旅裝甲車配備的被動裝甲這種技術，短期內應該還不至於會被淘汰。因為即使是在最嚴峻的地面作戰條件之下，這種技術還能在敵人的掩護火力及壓制下有不錯的主動防護功能。當速度變成戰場上的決勝因素時，各單位間的相互支援可能因狀況混亂而無法確實執行，此時，被動裝甲的防護功能就顯現出其價值。參戰各單位在強化了指揮管制、偵測措施和軍火補給之後，就可能由原來以平臺為中心的作戰型態，轉變成以網路為中心。這些強化作為不見得會將作戰單位原本的規模變小，或是改變原本的組織型態，但卻可以大幅強化其戰鬥力（而且還可以增加其運輸能量）。

雖然很多美國陸軍未來戰鬥系統的各旅都已經被裁撤，但這些單位卻凸顯了一個地面作戰的趨勢，就是未來必定會遵循「以網路為中心」的原則執行作戰。當這些旅戰鬥隊一旦成軍，仍將會採用這種原則。軍事規劃專家試圖將這種指揮管制網路的模式，穩健的套用到作戰平臺周邊的一些輔助型單位上。而這種網路運作方法，確實能夠大幅提升團隊合作、相互支援，以及在任何情況下的協同防護。然而，這種以網路為中心的運作原理，還是很容易受到不同的任務狀況、平臺外部的協助，以及主動防禦等各種因素的影響。這種運作方式在某些作戰環境下可以大幅增加效能，某些情況下則不然，因此不太可能就以單一設計模式一體適用於各種環境之下。為了在某些特殊狀況下運用，不同的設計還是有其必要。

現代作戰環境的複雜程度，會讓以網路為中心的各系統間，無法隨意交替運用傳統的被動防護，以及自動化主動防禦，

因此來自平臺外部的各種支援就能使系統運作更為穩定。組織內各種單位所具備的不同能力，可以讓部隊在各種不同戰術狀況下，有更高的存活率與更強的適應力。將「以網路為中心」的運用原則普遍融入各單位的組織設計中，將有助於提高各單位的戰力。

整合式的「打擊網路」。整合式的打擊網路，指的是經過特別設計，在與敵人接戰時，以致命而毀滅性武力予以徹底摧毀的系統。面對當前的威脅，我們對它的瞭解，當然是越多越好：當知道要如何摧毀、擊敗敵人的時候，我們還得清楚該如何組織可靠的整合打擊網路。我們所面臨的挑戰，不只是摧毀或擊敗敵人用來從事暴動的無線網路，還必須預判未來的敵人，可能會擁有足夠的技術與充沛的資源，和我們從事對抗。

其實我們已經擁有所謂的整合式打擊網路，端看我們如何運用它。1980年代末期，蘇俄就已經看出「綜合打擊設施」將是未來軍事發展的主要方向。他們將偵測裝置、處理器、決策系統等，與各種具有毀滅性、壓制性的武器相互連結產生綜效，再以可靠的網路系統加以串連，專門用來從事各種特定任務。

1980年代的蘇俄軍事理論家，將「監視打擊設施」和「偵察打擊設施」區分開來，區分的依據是該打擊網路的主要功能，是專注在防禦還是攻擊。這種區分方式還蠻好用的。以往像整合式防空以及砲兵的火力反制系統，採用的是被動或反應式的。它們會對敵人的初步行動或是入侵，採取反應措施。後來這些系統演進成為主動反應式的。這些打擊網路上所配備的主動偵察裝備，因為裡面有些重要情報，因此使他們成為特別具



有價值的攻擊目標，例如在對伊拉克作戰時，所謂的「獵殺飛毛腿飛彈」行動。這些打擊網路也可能是機動式的，方便讓前進部署的部隊靈活運用。有了這類裝備，執行攻擊任務的部隊就可以進行所謂「型塑火力」的作戰。這整套理論，面對非正規作戰時也可以適用。像簡易爆裂物以及自殺炸彈攻擊這些方式，其實也可以算是監視與偵察打擊設施運用的實例。

根據以上敘述的標準，1980年代師砲兵以數位方式與各砲兵連的連線，搭配自動化火力管制、網路雷達與其他偵測裝置的聯合運用，就可以視作是一種「偵察打擊設施」或「監視打擊設施」，就看這整個系統的主要任務是用作防禦還是攻擊。同樣的，經過精密的防空系統整合過的各部隊，也可以視作是一套「監視打擊設施」；而士兵們較常遭遇到的簡易路邊爆裂物的攻擊，則是一種相對較為陽春的打擊網路。還有美國陸軍在伊拉克和阿富汗境內配置的快速反制迫擊砲，也算是這一類的打擊網路。

整合式打擊網路懾人的威力，來自於從開始執行偵測到進行攻擊之間，只需要極短的反應時間（甚至對付敵方的動態目標時亦然），以及其精準、高效的打擊火力。

十年來，各種不同的整合式打擊網路，已經充分表現出在作戰中的發展潛力。民用無線網路在世界各地正迅速擴張之中，而無線科技和電腦處理器之間的整合，也已經越來越普遍。採用高科技武器最有可能引發的後續效應，是促使敵人運用城鎮網絡作掩護，以整合式防禦型打擊網路作為回應。舉例來說，在非正規作戰中，作戰雙方就可能運用科技，阻斷對

方的資訊觸角進入本身所控制的大城市（或是特定的城鎮區塊）、森林、防禦據點和基地。

打擊網路的運用方式。整合式打擊網路經過組織之後，可以下列三種運用方式發揮其功效：

- 對敵人來自固定區域的攻擊實施防禦性的反擊。
- 在攻勢作戰中主動出擊。
- 為了保護機動性設施，而對敵實施主動攻擊。

快速反應防禦型整合式打擊網路，其設計和運用方式，與用來對機動平臺或組裝結構實施主動防護的反應式打擊網路有所不同。在設計方面一個很大的差別，就是主動型整合式打擊網路，會主動挑選重要的部位實施防護。但不管其設計原理為何，以上兩種系統，對攻勢作戰都能提供很大的幫助。

瞭解這些系統之間不同之處，對於如何妥善運用，或是破解敵人相關系統，可以有很大的貢獻。某些情況下，這些打擊網路只用到以上三種運用方式的其中一種；但有些狀況下，整合式打擊網路就不止一種運用方式，可能在不同時候要分別擔任不同的角色。一般而言，從一種運用方式轉移到另一種，需要花些時間進行調整。

反應型打擊防禦。雖然具備很高的實用效果，但是以監視任務為主的防禦式打擊網路，構造相對簡單、可靠，而且效果可以預期。任何穿越防禦式打擊網路監視區域的物體，都可以立刻判別來自友軍或敵軍，可以立即下達接戰決策、選用最佳的反應方式，目標資料也可以馬上傳送到武器系統，對目標實施接戰，造成的損害立即進行評估；如果有需要，這一整套程

序還可以重複執行。這整個完整的「獵殺模式」可以全自動進行，也可以在偵測或決策階段加入人員的判斷。過程中有些因素，並未涉及到高科技的運用。

美國陸軍建制已久，且運用效能良好的反砲兵連，整合了長程雷達、火力自動控制以及砲兵連，組成了所謂「快速火力鏈路」。像這種出現在20世紀的初階型式的防禦型打擊網路，大部分都經過完善的規劃。這些系統的偵測，運用前進觀測員或是人員操控雷達，再以無線電或是電話連結到火力控制中心，火控中心再將這些資訊，進一步連結到待命中的友軍飛機或火炮上。以數位科技取代老舊的類比技術之後，這些「獵殺模式」不但速度更快，威力也更驚人。

然而，這種運用概念最重要的啟發，就是可以跨軍種，在每一個階層視需要相互搭配。理論上來說，我們可以在每一個層級設置這種系統，迅速因應敵人的任何蠢動。自動化目標辨識這門技術正在快速發展中，善用這門技術不止可以大幅強化防禦能力，尤其在敵我識別這個部分，未來就不會在戰場上產生更多誤擊的困擾。

主動型打擊攻勢。不要忽略掉我們的敵人也正在發展這種作戰概念。未來所有的攻擊行動，都必須由攻擊網路中的偵察作為，開啟整個「獵殺模式」。這種網路系統，可以很穩當的發現並摧毀敵人防禦體系中的特定關鍵目標。類似這種主動型的系統，也可以以逸待勞，對敵人實施毀滅性的伏擊行動。在大範圍實施目標獲得、追蹤和處理的能力獲得突破進展之後，讓這種主動攻擊系統具備了同時、猝然打擊數個不同目標的能力；這些目標包含了敵人的各型部隊組織，或具備特殊功

能的基地設施。

與此同樣重要的，是規劃這種系統最重要的搜尋敵人目標的功能時，應該有怎樣的認知與心態。有關這種認知的適應問題，僅僅在1980年代初期，美國陸軍砲兵學校所開發的「目標價值分析」課程原則中曾經提到過。這套原則提到有關「縱深戰鬥」時，對敵人高價值目標搜尋的知識，主要以敵人的軍事準則、接戰當時的各種狀況，以及友軍部隊任務等作為基礎。

如果能夠在很短的反應時間，充分運用精準武器的特性，對敵人大規模部隊中的高價值目標施予打擊，確實能在戰場上創造極大的優勢。砲兵部隊實施打擊時所謂的「即時接戰」概念，並不是最近才發展出來的。採用精準火力攻擊事前並不知情的敵軍部隊，或是其固定設施，通常能獲得最高的效益；如果用來對付機動性較高的活動目標，當敵人開始遭受攻擊之後採取的閃避措施，則會讓我方的攻擊效益，隨著時間而遞減。敵人如果閃避得宜，我方就很難在隨後的攻擊中鎖定目標。

壓制。在攻勢型打擊網路中，把現代型式的壓制整合進來，將是一種重要的趨勢。以軍事的角度來說，所謂「壓制」就是有效的抵銷敵方的人員行動或組織功能，讓我方的攻擊措施能藉以取得優勢。當無法確定敵人所具備的能力，對我們會造成何種致命或損害程度，或是這種致命、損害程度會阻礙我方任務之達成，就必須針對其能力加以壓制。在城鎮或是敵人刻意強化防守的地區，要成功的執行封閉式的戰鬥攻擊行動，特別需要先執行有效的壓制作為。在類似這種行動的攻擊階段，當陸戰隊員和陸軍步兵在封閉的敵人



控制區域活動時，必須先確保他們的安全。

今天，地面作戰部隊特別依賴來自空中的炸射和致命火力，來執行封閉區域的壓制任務。但是對壓制任務來說，致命的精準火力太過昂貴。在短期的作戰行動中，擁有高爆彈頭的非導引炸彈（較不昂貴但威力驚人）可以大量用來執行所謂「地區覆蓋」的攻擊任務；但是因為這種武器沒有具備主動辨識的功能，因此常會在城鎮戰鬥中，造成很嚴重的間接損害。如果能有更多的科學資源和經費投入壓制火力的研發，相信不但可以降低間接損害的程度，也可以減少交戰雙方不必要的傷亡。這種發展方向不但可以提高作戰效益，也有助於減少運輸能量的消耗。

威懾效果類似伏擊行動（僅有很短的反應時間）的精準攻擊，可以擴大壓制的效果。如果壓制火力可以散佈配置在適當的地點，效果會更明顯。用這種方式雖然可以造成敵人難以承受的壓力，甚至可以在很短時間內，就讓敵軍組織完全潰散；但事實上，我方僅需要派出少量兵力，進行有限的攻擊任務，就可以收到戰果。

反應型打擊機動防護。攻勢作戰同樣需要用到反應型的防護系統。這些系統在本質上是防禦型打擊網路的機動款式。敵人目前所擁有的防禦型整合式打擊網路，已經具備有史以來最強大的先進制空和對地防禦能力；任何潛在敵人都可以運用其久經準備的戰備能量，在任何階層，以甚難被發現的偵測裝備、隱藏的觀測設施，與地面、海面或是空中的防禦武器間接連線。

當這些系統的效能無法勝出，而在戰場上與敵人形成僵局時，必須避免產生

不必要的人員傷亡。仔細審視這些攻勢型的整合式打擊網路，可以發現敵人系統中最先進、最敏感的技術元件。然而，這些系統卻不見得可以勝任戰場上獨立作戰的任務，常常還需要伴隨某些反應式防護系統一起運作，啟動快速反制火力，以迅速反應，擊退飛彈、火炮、迫擊砲，以及火箭等的攻擊。相對來說，具備長程、大口徑、直射性能的近迫反應式防衛武器，就比較派得上用場。目前這些武器，都已經可以經過搭配，對空中或海面「以網路為中心」的目標進行攻擊。且這種作戰方式，也可用來對付地面目標。

對於具備機動能力的地面戰術單位而言，最大的威脅之一，就是由步兵所攜帶，機動性甚高的簡易反戰車武器，或者是隱藏在不起眼小地方的直射武器。在這種情況下，僅僅只靠主動或被動式的防護，很難確保地面單位的安全；車上使用的傳統式光學儀器，即使搭配上直射武器，同樣無法有效實施防禦。然而，如果在光學儀器、直射武器之外，再搭配上能夠偵測出敵人第一擊的設備，迅速標定威脅來源，接著立即以致命、精準火力加以壓制，就能夠有效減少傷亡，也不至於在作戰中被遲滯。如果敵人知道對我方採取攻擊行動會遭致立即被殲滅的命運，就能制止他們的蠢動。

雖然以上所描述的作戰方式，已經在最近的實戰中經過驗證，也不表示未來的運用一定萬無一失。問題最可能出現在這個「獵殺模式」中的最初和最終階段（就是目標確認和損害評估）。因為在最初階段，人的眼睛被偵測科技所取代；而最後階段的射擊決策，所依據的則是不見得準確的辨識裝置。像是巡弋飛彈之類沒

有彈道可資預測的武器，反應式防護系統就無法測知它是從哪裡發射過來的。這些問題未來終究可以解決，但是一直到目前為止，我們似乎在「發射火力」這個部分很慷慨的投下鉅資加以研發，在網路連結和偵測能力這個部分的投資，卻相對少得可憐，使得我們一直都沒有真正可靠的系統可用。現代軍事組織的最大潛能，唯有在最重要的網路連結這個部分獲得完整支援，才有可能百分之百的發揮出來。

網路運用的速度、效能與正當性。現代部隊對於網路的運用雖然方便，可是也逐漸因此付出代價。某些人比較在意的是戰術無線網路和全球定位系統會因此堵塞、通訊設施會斷訊、精準火力的瞄準系統會被干擾，而當整個網路的系統層級資料庫遭到入侵，或是網路控制結構被敵人掠奪，所有努力就都白費了。新科技的運用，同時引發新的危機與風險；但是當利益遠大於風險時，還是必須要去承受風險帶來的成本。

如果自動化網路的風險和脆弱性無法改善，就不能對作戰提供優勢。敵人有各種方法，可以影響或阻礙我們在使用網路時的速度、效能與正當性，以及資訊處理的能力，而我們也可以其人之道還治其身。事實上，如果不能對一種能力，仔細評估出它對雙方所造成的利弊得失，這種能力本身就會是種危害。

要確保網路使用時的速度、效能與正當性，必須採取全面性的措施，包括廣泛的提醒各國領袖，對這方面有其警示與教育群眾的責任。這會需要重新建立嶄新而高標準的思維方式。因為資訊設備的使用壽限通常都很短，一段短時間之後就會被新的技術所取代；因此，重新制訂適當的

使用規則有其必要。當資訊科技的進展太過快速時，應該預留一些空間，在機密的戰術運用之外，其他部分給予適當的開放，並嚴格的限定其用途。網路與資訊處理能力，都有其不可避免的弱點和危機，如何保障通信和網路處理的安全，以及我方的軍事機密，未來的挑戰勢必越來越嚴峻。

將來因為牽涉到外國的當地居民、部署範圍越來越廣闊分散，以及距離越來越遙遠，會使得作戰安全和資訊維護這些老問題，變得越來越棘手。新科技的快速出現，則更加深了這些問題的複雜性。美國陸軍只有在上個世紀面對戰爭狀態時，才對「從類比轉變到數位化」的挑戰，做過一些努力。其他比較重要的改變，就是實施已經一陣子的，用未來戰鬥系統的先進網路技術，逐步汰換上一代的網路系統。未來戰鬥系統的技術，將會把聲波無線電和電話的功能汰換掉，變成「網際網路即時語音傳送」，還有多種依據網路自動化處理程序，衍生出的其他功能。這些先進功能的運用，有賴數十億條網路密碼線路可靠、穩固的串連。

指揮官意圖、單位標準作業程序、訓練標準和嚴格的紀律，是堅強防衛能力的重要條件。而對作戰安全和資訊確保的嚴格要求，應該成為指揮官在各個階層不斷要求，且全軍也應把它視為理所當然的重要習慣。在研發階層，電腦網路作戰的防禦功能，以及新的通信技術運用時的訊號保密等方面的技術開發，應該列為更高的優先要求項目。

當指揮系統加入這些優先要求項目，整個組織會因此變得更為健全，較不容易遭受災難性的挫敗。根據這些系統以穩定性作為第一優先的設計模式來看，即使



會遭受損害或挫敗，其過程也是漸進式的；而這些系統在軍事衝突之中，自我防禦的能力應該最為強大，也最不可能受到損害。其次重要的系統能力和特性，應該是整合防禦體系中，彼此相互支援的能力。接下來就是必須確保這些系統，在執行有限度的攻勢作戰時，能發揮應有的效能。最後的要求，才是期望這些系統，能夠獨立執行「分散式」的攻勢作戰任務。

依照這種設計規劃，最基層的單位應該負責處理最不具複雜性的威脅；當複雜、困難的程度逐步升高時，就應該由相對較高層級的單位來負責處理。當美國陸軍對於這種快速演進的精密資訊「系統中的系統」變得更有信心，且對於以這些系統瓦解敵人戰力越來越有興趣時，很自然的就會投入更多研發能量。在這過程中，維持系統的穩定性，和從中獲得更高的作戰效益，在資訊科技的教育和訓練方面同樣重要。研發單位必須要在強化系統功能，和實施安全防護之間，取得最佳的平衡點；因此開創性的研發作為，和一般認知的安全維護措施，也必須兼容並蓄，不可偏廢。

成為精通網路作戰的戰士

網路科技的突飛猛進，在某種意義上，可以比擬作從人力、獸力的搬運方式，進步到現代機械化的機動型態。雖然這種新的運輸型式讓軍隊的能力大大提升，卻也暴露出許多致命的弱點。而且這種轉變的代價也很高：維持這種技術運作所需的後勤作為，不但需要新的知識、技能、訓練，甚至指揮思維在這個新的領域中，也必須採取與以往不同的模式。

要想妥善處理機械化之後面對的難題，必須對後勤有系統性的瞭解。雖然在第一次和第二次波灣戰爭之中，許多觀察家對資訊科技所帶來的戰力提升效益大感訝異，他們也不該忽略現代機動和後勤能力帶來的重大影響。史瓦茲柯夫將軍在「聖母瑪麗亞」作戰行動，和湯米·法蘭克將軍對巴格達的兩翼突擊，在所有參與行動的指揮官還沒有瞭解整個作戰任務之前，他們也不敢貿然開戰。所有行動的來龍去脈和之間的關係，都必須要全部掌握——不只要顧及到整個作戰流程中與本身單位相關的補給措施，還必須保護好輜重部隊、維持補給紀律，並注意參戰部隊預防保養的執行成效。每一位指揮官都必須成為後勤專家。

就像驅動機器的動力要整個轉型，必須經過一段艱難的歷程一樣，要使運輸系統可靠、有效，還要學會如何正確的運作、補給和保養，也需要付出很高的代價。在21世紀要維持這整個系統的運作，可能不像之前那麼耗力費時，但是以往必須花時間去瞭解的東西，現在還是一樣得花時間去學。

然而，即使是類似的東西，對其相異的部分進行探索，還是會得到一些啟發。機械化的機動能力，其優勢是顯而易見的，而且影響的是戰力的主要部分（戰術和作戰階層的機動力）；比較起來，自動化網路的優勢就沒有那麼明顯。這會讓一般人更難以瞭解網路自動化是如何提供作戰優勢和降低風險。指揮官必須比其他人，花費更短的時間就熟悉這整套系統的運作。

我們在戰場上面對的敵人，已經遠比以往更有經驗，也更聰明。即使我們目前仍在科技和戰術部分佔有優勢，但並不保

證未來的衝突中，我們就可以用這些知識，轉化成為戰略階層的優勢。我們現在的優勢是：知道如何設計、裝配、運作和維持目前世上最先進的自動化網路系統，對現有的整合式空防系統，或是軍方與政府的指揮管制體系，我們也知道該如何去擊敗它。

在電子作戰、電腦網路作戰、電子欺敵、資訊確保和作戰安全各個領域，我們都有頂尖的科技和戰術專家負責設計、裝配、運作和維持相關的自動化網路系統。但我們仍思考著，如何在個別的無線和電腦系統攻擊與防禦方面更加精進。我們將設計、運作先進網路系統的專家，和專門用於摧毀、侵入並操控敵人電腦系統的專家區分出來。這些技術需要我們將它們從狹隘的技術、戰術運用中，改變思維並提升其用途，讓它們可以在全方位作戰中，有系統的納入運用。要做到這個程度，必須要在這個領域的競爭之中，建立批判性、創造性，和系統性的思維。

所謂批判性的思維，就是將重點放在實用性之上，並且要把事實證據很快的攤在我們眼前。同時，這些系統現階段需要以具備重要性與決定性的驗證方式，讓我們知道它可以在作戰中取得優勢；並且在這過程中，建立起具說服力的理論依據，不但可以解釋之間的因果關係，並能將試驗結果控制到我們想要掌握優勢的方向上去。

在取得戰場優勢這方面建構健全的新理論，也是創造力的展現方式之一。藉著如何將目前的思維轉化為實際行動——同時挑戰束縛我們思想的舊有看法、規範、傳統與定義——相信可以激發出更多的創造力。戰場的真實世界，變化非常的快

速，有些僅僅是十年前還在使用的想法，現在就已經過時；我們不該被這些過時的思維方式限制住。以上這些心理建設，唯一的目的是要確保能肆應當前真實而嚴酷的世界。當老方法已經派不上用場時，就必須加以放棄，進而創造出更多的新方法。

「網路作戰」是一個當紅的術語，但目前仍缺乏理論性的驗證。我們犯不著因循一些陳舊、迂腐的想法，再用這些過時的想法或作法，試圖運用在海空軍力優勢的爭奪、控制上。在網際網路的世界裡，概念性的裂解與增生可以說天天都在發生，使系統的種類從本文上面提過的那些，到各種目前並不存在實體的危險系統，可以說是琳瑯滿目。設法拒止恐怖組織與極端分子，在網際網路上無所忌憚的恣意妄為，是當前的優先要務。網際網路媒體的快速、普遍，和足以隱匿身分等特質，確實成了叛亂團體和恐怖組織之間，最理想的聯繫方式。

對美國而言，阻止敵於團體戰時對我們在網際網路上採取任何方面的打擊，包含國家財政、運輸、電力供應，和其他資訊重要設施，是另一項優先要務。某些外國的軍事思想家，提出「主動防禦」甚至先發制人的概念，則是著眼於威嚇的角度，制止對手蠢動。其他國家則會以其國力或戰備條件等，評估這個國家的嚇阻能力。毫無疑問的，美國陸軍部隊在防衛我方戰略設施，或制止敵人的攻擊時，仍將扮演其中一個關鍵的角色。

資料來源：《軍事評論雙月刊》

資料時間：2010年3~4月